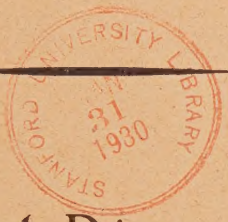
Lane Medical Library

Über Magensaftuntersuchungen insbesondere über solche nach fraktionierter Ausheberung



Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Hans Heinrich Behrens
aus Barsinghausen

Würzburg
C. J. Becker Universitäts-Druckerei
1928

Angenommen von der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg und mit Genehmigung der Fakultät gedruckt.

Referent: **Privatdozent Dr. Bogendörfer.**

Nach den Versuchen von Bassow und Blondlot im Jahre 1843 an einem Patienten, der infolge einer Schußverletzung eine chronische Magenfistel besaß, und seit Einführung der Magensonde durch Kußmaul hat die Untersuchung des Mageninhalts immer mehr an klinischer Bedeutung gewonnen.

Nach den eingehenden Tierexperimenten Heidenheins und Pawlows nahm auch die Erkenntnis über die Physiologie des menschlichen Magens und damit die Magendiagnostik einen gewaltigen Aufschwung.

Ein großes Verdienst gebührt hier Ewald und Boas, die vor etwa vierzig Jahren ihr heute noch gebräuchliches Probefrühstück einführten. Die Magensaftuntersuchungen können im allgemeinen nur vorgenommen werden, wenn der Patient eine bekannte und abgemessene Nahrung zu sich genommen hat, die, um genügende Mengen Magensaft für die Bestimmungen zu erhalten, die Sekretion anregt. Das geschieht durch das sogenannte Probefrühstück. Es enthält der nüchterne Magen, abgesehen von gewissen pathologischen Zuständen, z. B. beim Morbus Reichmann, nur ganz geringe Mengen Sekretes, das zur Untersuchung meist nicht ausreicht.

Vorher hatte schon Leube thermische Reize zur Sekretionsanregung verwandt, Jawovski nahm verdünnte Salzsäure, Hoffmann versuchte mit elektrischen Strömen die Sekretion anzuregen. Ein wirklich brauchbares Verfahren aber stellte erst das eben erwähnte Probefrühstück von Ewald und Boas dar. Es besteht aus einem Weißbrötchen und zwei Tassen Tee, die der Patient nach mindestens 8stündigem Hungern zu sich nehmen soll, also am besten morgens nüchtern.

Da die Sekretionsreize dieses Probefrühstücks nicht allzu stark sind, gab Riegel eine Probemahlzeit an. Er gab einen Teller Rindfleischsuppe, ein Beefsteak von etwa 150 g, 50 g Kartoffelpüree und ein Brötchen. Strauß und Galewski hingegen gaben nur 300 ccm ungesüßten Tee als Probetrunk.

So fehlte es nicht an Variationen des Probeingestums bei den Untersuchungen der Säuresekretion. Heute haben sich neben dem alten Ewald-Boasschen Probefrühstück hauptsächlich zwei Methoden eingebürgert: Das von Ehrmann 1911 angegebene Alkoholprobefrühstück und der Bouillonprobetrunk von Weitz. Dieser gab als Probetrunk 400 ccm Bouillon, die er wie folgt herstellte: In 200 ccm kochendem Wasser löste er einen Maggi-Bouillonwürfel auf und fügte 200 ccm Wasser, das durch verbrannten Zucker dunkelbraun gefärbt wird, hinzu. Das Ehrmannsche „Alkoholprobefrühstück" besteht aus 200 ccm 5%igen Alkohol. Heute wird wohl im allgemeinen die Modifikation angewandt, wie sie von da Silva Mello und von Friedrich und Neumann angegeben wurde, nämlich 300 ccm 5%igen Alkohol. Es hatte sich gezeigt, daß die Gabe von 200 ccm einen etwas zu schwachen Sekretionsreiz darstellte; eine höhere Konzentration erschien auch nicht günstig, da sie eine zu starke Schleimsekretion anregt, wie Lönnquist und Sawrijew nachwiesen.

Ein unbedingter Vorteil des Alkoholprobefrühstücks ist die sehr einfache Herstellung und die Eigenschaft des Alkohols als Sekretion anregendes Mittel. Der Alkohol löst jedenfalls in nicht allzu starken Konzentrationen und Mengen eine starke Sekretion im Magen aus. Dies ist ja eine altbekannte Erscheinung bei Potatoren. Versuche hierüber hat Lönnquist angestellt. Er fand, daß mit steigender Konzentration die Sekretionsgröße wächst. Bei einer Konzentration von 50% wirkt jedoch der Alkohol stark hemmend auf die Magendrüsen, aber schon bei einer Konzentration von 10—20% tritt eine starke Schleim-

absonderung auf, die eine Herabsetzung der Säurewerte bedingt.

Der Alkohol wirkt nicht so sehr auf die Qualität, sondern nur auf die Quantität des sezernierten Magensaftes. Man bekommt so auch bei längeren Untersuchungen immer genügende Mengen. Ein weiterer Vorteil des Alkoholprobetrunks gegenüber anderen Verfahren, welche alle möglichen Speisen verwenden, liegt vor allem darin, daß die Resultate einheitlicher sind. Im Alkohol sind nicht enthalten: säurebindende Substanzen, Eiweißkörper, Phosphate, Fette. Diese, in anderen Probeingestis in verschiedener Form und Zusammensetzung enthalten, können einen großen Einfluß auf die Säurewerte gewinnen.

Vorteilhaft ist es auch, daß nach Alkoholprobetrunk das Magensekret eine helle, klare Farbe hat, die andere Beimengen leicht erkennen läßt.

Andere Probeingesta, zahlreich von verschiedenen Autoren angegeben, werden im allgemeinen nur wenig angewandt und haben sich nicht durchsetzen können. Erwähnen will ich noch den Probetrunk von Leschke, der 15 g Zucker, 10 ccm 96%igen Alkohol, 0,25 g Vanillin, 1 Tropfen Oleum Carvi und 190 ccm Wasser gab.

Alle Methoden zielten darauf ab, den Magen einmal zu entleeren und dann den gewonnenen Inhalt zu untersuchen. Der Patient nahm das Probeingestum ein und nach einiger Zeit, nach etwa ¾—1 Stunde, wurde der Mageninhalt mit der Sonde ausgehebert. Der große Mangel der sonst so ergebnisreichen Magenuntersuchung, einmalige Gewinnung von Mageninhalt durch die Sonde, war bislang der, daß man nur eine Phase der Gesamtsekretion beobachten konnte. Es wurden so nur Momentbilder gewonnen, die oft nicht ein vollständig befriedigendes Urteil über die Sekretionsverhältnisse des Magens zuließen und zur Stellung einer genauen Diagnose nicht ausreichten. Manch eine Anazidität wurde so festgestellt, ohne daß sie vorhanden war. Es handelte sich da oft nur um ein verzögertes Einsetzen der Sekretion. Eine wiederholte Einführung der Sonde, um mehrere Phasen des Sekretions-

ablaufes zu prüfen, konnte sich nicht durchsetzen wegen der zu großen Belästigung des Patienten. Häufiger ausgeführt ist dieses wohl nur von Alzona.

Ewald und Boas suchten ein genaues Bild der Sekretion dadurch zu bekommen, daß sie an mehreren Tagen ausheberten. Sie gaben immer das gleiche Probefrühstück und ließen verschieden lange Zeit bis zur Ausheberung verstreichen. Dieses war aber sehr umständlich. Genaue Resultate waren bei solchen Verfahren auch nicht zu bekommen, da die Säurewerte sich an verschiedenen Tagen verschieden verhalten können, wie von zahlreichen Autoren nachgewiesen ist.

Zur Ausheberung des Mageninhalts verwandte man einen 12—15 mm dicken Gummischlauch (Hartgummisonden sind wegen ihrer Gefährlichkeit nur vorübergehend gebraucht worden). Der Mageninhalt wurde hauptsächlich durch Hervorrufen eines Brechaktes oder durch Pressen herausbefördert. Ganz genaue Werte wird man mit dieser Methode nicht bekommen können, da sich der Magensaft bei Passage der Mundhöhle mit dem alkalischen Speichel vermischen kann. Ganz ungefährlich in allen Fällen ist diese Methode nicht, z. B. bei Ulcus ventriculi, wie ja leicht ersichtlich ist.

Diese Nachteile ließen sich vermeiden bei Verwendung einer dünnen, weicheren Sonde. Diese hat den Vorteil, daß sie sich einführen läßt, ohne großen Brechreiz zu verursachen und daß sie zu längeren Versuchen bequem liegen bleiben kann. Ehrenreich wandte sie wohl zum ersten Male zu diagnostischen Zwecken an, nachdem sie schon vorher von Groß 1893 und von Ehrmann zu Ernährungszwecken verwandt worden war.

Diese dünne Sonde bietet außer ihrem geringen Umfange den großen Vorteil, daß sich Beimengungen von Speichel zu dem gewonnenen Magensaft vollständig vermeiden lassen. Es wird nämlich der Magensaft nur vermittels Aspiration mit Spritze aus der Sonde im Gegensatz zu dem Mechanismus des Brechens bei der alten Sonde gewonnen.

Durch die Einführung dieser dünnen Sonde erübrigten sich auch die Versuche, die Sonde überhaupt zu ersetzen. So nahm Edinger kleine Schwämmchen, welche an Fäden befestigt waren, und versuchte damit, Magensaft zu gewinnen; Späth nahm mit Kongolösung getränkte Holundermarkkügelchen, an denen er die Reaktion des Magensaftes ablas. Günzburg ließ Kapseln mit Jodkalium gefüllt verschlucken, die dann durch die Salzsäure des Magens aufgelöst werden sollten; aus dem Auftreten von Jodkalium im Speichel schloß er dann auf die Schnelligkeit der Magenverdauung. Diese Verfahren wurden alle wieder verlassen, da die Ergebnisse sehr ungenau waren und nicht befriedigend verwertet werden konnten.

Es war ein großes Verdienst von Ehrenreich, daß er die Methode der fraktionierten Ausheberung schuf, die anfänglich wieder in Vergessenheit geriet, später jedoch von Weitz wieder aufgenommen, nunmehr vielfache Verwendung gefunden hat und einen großen Fortschritt in der Diagnostik des Magens bedeutet.

Das Verfahren dabei ist folgendes: Man führt unter Schlucken des Patienten die Sonde in den Magen ein. Das geschieht fast immer ohne großen Widerstand des Patienten und gelingt im allgemeinen leicht. Dann wird in in Abständen von 10—15 Minuten etwa 1½—2 Stunden lang der Magensaft mit einer Spritze angesogen, wie ich schon oben erwähnt habe. Ein Brechreiz wird durch diese Methode kaum hervorgerufen.

Diese fraktionierte Ausheberung kann uns ein genaues Bild über den Ablauf der Sekretion des Magens geben.

Es wird von Schüle eingewandt, daß Dauersondierungen, wie sie ja die fraktionierte Ausheberung eine ist, an sich einen anormalen Reiz darstellen und die Sekretion beeinflussen. Zweifellos hat er recht; die Sonde wirkt als Fremdkörper reizend. Aber sie wirkt doch auch schon bei einmaliger Ausheberung und der Reiz beim Einführen wird der stärkste sein. Wir können diesen Reiz,

weil immer vorhanden bei Magensaftuntersuchungen, ruhig außer acht lassen.

Bei der Anwendung der dünnen halbstarren Magensonde sind Probefrühstücke mit mehr oder weniger festen Substanzen nicht sehr geeignet, da sie leicht das Lumen des Schlauches verstopfen können. Auch verursachen feste Ingesta durch ihre Schichtung im Magen und durch ihre wechselnde Konsistenz erhebliche Fehlerquellen. Deshalb werden zu der fraktionierten Ausheberung im allgemeinen nur rein flüssige Probeingesta verwandt. Hauptsächlich die schon vorher beschriebenen Alkohol- und Bouillonfrühstücke. Von diesen ist in jüngster Zeit der Alkoholprobetrunk immer mehr in den Brennpunkt des Interesses gerückt.

Ich habe nun in der Würzburger Medizinischen Klinik längere Versuche an mir selbst ausgeführt, um eine Normalkurve aufzustellen. Ich habe dabei untersucht, ob wesentliche Unterschiede zwischen den Werten bei Bouillon- und Alkoholprobetrunk bestehen und ob der Alkoholprobetrunk eine brauchbare Methode der Magensaftsekretionsuntersuchungen darstellen kann.

Über diese Fragen existieren zwar schon viele Arbeiten, die im allgemeinen eine große Zahl von einmal ausgeführten fraktionierten Ausheberungen zusammenstellen.

Längere Versuchsreihen an einer Person, wie ich sie ausgeführt habe, sind aber meines Wissens noch nicht beschrieben.

Es kann so festgestellt werden, ob sich die Magenverhältnisse bei einem Magengesunden für längere Zeit gleich bleiben und ob man überhaupt berechtigt ist, Normalkurven aufzustellen.

Die Sekretion des Magens ist vielen äußeren Einflüssen unterworfen. Die Art der aufgenommenen Nahrung, ihre Zubereitung, Menge, Zusammensetzung kann Schwankungen verursachen. Ich möchte hier nur auf die bekannten Arbeiten über Kochsalzentziehungen hinweisen; so hat u. a. Rosemann festgestellt, daß längere Chlorentziehung die Magensekretion hemmen muß.

Psychische Einflüsse können Veränderungen nach Quantität und auch Qualität in der verschiedensten Art und Weise ergeben. Bönninger zeigte, daß stärkere psychische Emotionen meist hemmend auf die Magenfunktionen einwirken. Auch Paliar-New York wies Ähnliches nach.

Genußmittel wie Koffein und Nikotin u. ä. können ebenfalls die Säurewerte, wenn auch wohl nicht direkt, sondern auf dem Umweg über das vegetative Nervensystem, beeinflussen.

Um alle diese Einflüsse nach Möglichkeit auszuschalten, wurden meine Selbstversuche unter folgenden Bedingungen angestellt:

Die fraktionierte Ausheberung wurde jeden Morgen um die gleiche Zeit (8 Uhr) in demselben Raum vorgenommen, nachdem die letzte Mahlzeit am Abend vorher um 8 Uhr eingenommen war.

Die Nahrung, die seit acht Tagen vor Beginn und während der ganzen Versuchsdauer aufgenommen wurde, war nach Art, Menge und Zubereitung (Küche des Luitpoldkrankenhauses Würzburg) immer annähernd die gleiche. Es wurden etwa 3000 Kalorien gegeben, die sich zusammensetzten aus: 500 Kal. Eiweiß, 1000 Kal. Fett und 1500 Kal. Kohlehydraten. Auch die Menge des täglich genossenen Kaffees (3 Tassen) und die Anzahl der gerauchten Zigarren (4) blieb an allen Tagen die gleiche. Es wurde diese Art der Lebenshaltung so gewählt, weil sie annähernd der sonst geführten entsprach, denn es kam mir darauf an, die Versuche unter solchen Bedingungen durchzuführen, damit nicht durch eine Änderung der durchschnittlichen Lebensweise die Sekretionsverhältnisse irgendwie beeinflußt werden könnten. Auch wurde versucht, psychische Einflüsse so gut wie möglich auszuschalten.

Zu meinen Versuchen benutzte ich die von Ganter angegebene Modifikation der Magensonde. Dies ist ein etwa 70—80 cm langer Gummischlauch mit einem Durchmesser von 6 mm. Das untere Ende ist geschlossen.

Seitlich sind 12 „Augen“ ringsherum in mehreren Reihen übereinander angeordnet, die einen Durchmesser von 2 bis 3 mm haben. Das Lumen der Sonde beträgt etwa 3½ mm. Durch die Anordnung der Öffnung kann ein Verstopfen durch Schleim oder andere festere Substanzen so gut wie ganz vermieden werden.

Diese Magensonde wurde nun in den nüchternen Magen eingeführt. Darauf wurde das im Magen befindliche Sekret ausgehebert und nach 5 Minuten der Probetrunk gegeben. Dann wurde der Schlauch abgeklemmt, damit kein Sekret abfließen konnte und von 10 zu 10 Minuten der Magensaft entnommen, indem durch eine an das obere Ende der Sonde angesetzte Rekordspritze aspiriert wurde.

Die Säurewerte wurden mit Titration durch $\frac{n}{10}$ Natronlauge bestimmt. Als Indikator wurde Dimethylamidoazobenzol bei der Bestimmung der freien Salzsäure, bei der Titration der Gesamtazidität wurde Phenolphthalein als Indikator verwandt.

Auf die pH-Bestimmung konnte hier verzichtet werden, da beim Magengesunden, der nüchtern ist, keine anderen Säuren im Magensaft vorhanden sind als Salzsäure. So kann man aus der Gesamtazidität einen Schluß ziehen auf die Menge der vorhandenen Salzsäuremoleküle.

„Die Gesamtazidität bestimmt die bis zum Untersuchungsmoment geleistete molekulare Sekretionsgröße“ (Katsch und Kalk).

Bei der Bestimmung der Gesamtazidität kann man zwar den gegenwärtigen Zustand der Reaktion nicht messen, aber man kann Schlüsse ziehen auf den abgelaufenen Prozeß, der von der Menge der sezernierten Säure dem Austritt des Sekrets aus dem Magen und der Reaktion des eingeführten Probefrühstücks oder -Trunks abhängig ist.

Bei reinem Magensaft, der nach Alkoholprobetrunk gewonnen ist, kann man vor Eintritt des Duodenalrückflusses also ohne weiteres die Gesamtazidität auf die sezernierte Salzsäure beziehen.

Beim Bouillonprobetrunk wird die geringe Alkaleszenz der Bouillon auch nicht allzu sehr ins Gewicht fallen.

Die erste Versuchsreihe, die ich anstellte, wurde mit Bouillonprobetrunk gemacht. Die Bouillon wurde ungefähr nach der Weitzschen Vorschrift hergestellt. Nur wurde der Bouillonwürfel in 175 ccm statt in 200 ccm Wasser gelöst und auch nur 175 ccm „Couleuur" (s. o.) hinzugegeben.

Es wurden im ganzen 7 fraktionierte Ausheberungen nach Bouillongaben gemacht. Es wären an sich wohl nur 3 oder 4 Versuche zur Gewinnung einer normalen Durchschnittskurve nötig gewesen. Da aber bei den ersten Sondeneinführungen große Hemmungen und Widerwillen zu überwinden waren und dieses sich auch in Schwankungen der Säurewerte zeigte, wurden die Versuche so lange fortgesetzt, bis die Kurven von vier aufeinander folgenden Tagen annähernd das gleiche Bild ergaben. Die Kurve, welche den ersten Versuch graphisch darstellt, zeigt auffallend niedrige Werte. Erst nach 90 Minuten ist der Höhepunkt der Sekretionswerte erreicht. Dann erfolgt ein rascher Abstieg. Ein neuer Anstieg wie bei den anderen Kurven kommt nicht zur Beobachtung. Die Kurve 1 zeigt folgendes:

Nüchternwerte für freie Salzsäure + 4 für Gesamtazidität 16 Höhepunkt für freie Salzsäure 20, für Gesamtazidität 36 nach 60 Minuten. Nach 25 Minuten fällt die Kurve langsam ab, um nach 90 Minuten ein Säuredefizit von minus 20 zu erreichen. Gesamtazidität ist nach 90 Minuten + 16. Darauf langsamer Wiederanstieg, so daß am Schluß des Versuches nach 120 Minuten Werte von minus 5 für freie Salzsäure und von 28 für Gesamtazidität erreicht sind. Mit Beginn des Abfallens der Werte trat sichtbar Galle im Magensekret auf. Bei dem letzten Ausgeheberten war die gallige Verfärbung bis auf Weniges wieder verschwunden.

Betrachten wir nun Kurve 2, die Durchschnittswerte von den letzten 4 aufeinander folgenden Bouillonversuchen darstellt, welche alle fast die gleichen Resultate ergaben.

Hier finden wir als Nüchternwerte + 14 für freie Salzsäure und 20 für die Gesamtazidität. Nach Aufnahme des Probetrunks ist die freie Salzsäure auf + 6 und die Gesamtazidität auf + 14 gefallen. 15 Minuten später ist schon der Höhepunkt der Kurve mit 28 für freie Salzsäure und 52 für die Gesamtazidität erreicht. Nach weiteren 15 Minuten ist die Azidität ungefähr die gleiche geblieben, solange war auch noch Bouillonfärbung im Ausgeheberten zu erkennen. Nach weiteren 30 Minuten also 1 Stunde nach Einnahme des Probetrunks ist Galle im Ausgeheberten sichtbar zu erkennen und die Azidität auf 22 freie Salzsäure und 43 Gesamtazidität gesunken. Dem weiteren Abstieg auf 8 freie Salzsäure und 30 Gesamtazidität in der nächsten Probe folgt ein kurzer Wiederanstieg auf 21 freie Salzsäure und 34 Gesamtazidität. Gallige Verfärbung ist nicht mehr sichtbar am Schlusse des Versuches.

Die Werte, welche in der 2. Kurve dargestellt sind, möchte ich für die normalen meines Magens halten, da sie an vier aufeinander folgenden Tagen gleich blieben. Da die ersten Versuche andere Werte ergaben, so kann daraus der Schluß gezogen werden, daß die Magensekretion auf den Reiz einer fraktionierten Ausheberung hin anormal reagieren kann und dann erst nach Gewöhnung an diesen Reiz zur Norm zurückkehrt.

Bevor ich nun zu dem Versuche mit Alkoholprobetrunk überging, wollte ich die Reaktion des sekretorischen Mechanismus meines Magens prüfen, um dann evtl. Unterschiede in den beiden Versuchsreihen besser beurteilen zu können.

Ich wählte zu diesem Zwecke das Atropin, dessen Einwirkung auf die Sekretionen hinlänglich bekannt ist und dessen Wirkung auf die Magensekretion neuerdings auch von Männel genau untersucht ist. Unmittelbar vor Einführung der Sonde wurde 1 mg Atropium sulfuuricum subkutan injiziert, sonst wurden die Versuche genau so durchgeführt wie die übrigen. Beide Kurven zeigten ähnliche Werte.

Nüchternwerte und die Werte 15 Minuten nach Aufnahme der Bouillon waren gleich. Nämlich ein Salzsäuredefizit von 7 und eine Gesamtazidität von etwa 20. Der erste Höhepunkt ist mit 23 freie Salzsäure und 40 Gesamtazidität eine halbe Stunde nach Einnahme der Bouillon erreicht. Die freie Salzsäure-Werte fallen dann konstant ab, um eine Stunde später einen Wert von + 4 zu erreichen. Während dessen stieg nach vorübergehendem Absinken die Gesamtazidität 1½ Stunde nach Beginn des Versuches auf 47. Sie sinkt dann am Schluß des Versuches nach 2½ Stunden auf 15 runter. Die freie Salzsäure zeigt nach 2 Stunden noch einen kurzen Anstieg, um zum Schluß wieder auf 4 zu sinken. Auffällig war der starke Rückfluß von Duodenalinhalt, der nach 1½ Stunden einsetzt.

Es ergab sich also, daß mein Magen auf Atropin mit einer Verlangsamung der Sekretion reagierte. Eine wesentliche Änderung in den Aziditätswerten trat nicht ein. Wenn in der zweiten Hälfte dieser Versuche die Werte für freie Salzsäure auffallend niedrig waren, so liegt das wohl an dem stärker auftretenden Gallenrückfluß, der durch seine Alkoalose die Salzsäure neutralisiert.

Nach den Atropinversuchen wurde eine Pause von zwei Tagen eingeschoben. Ich tat dieses, um eine Nachwirkung des Atropins auf die Alkoholversuche, die folgen sollten, zu vermeiden, kann doch Atropin noch nach 24 Stunden im Urin nachgewiesen werden, wie Meyer gezeigt hat. Außerdem waren die Allgemeinerscheinungen nach den Atropingaben derartig starke, daß eine Pause nötig schien, um durch eine Rückwirkung des Allgemeinbefindens auf die Magentätigkeit die Versuche nicht zu stören.

Die Anordnung bei den Alkoholversuchen blieb die gleiche. Es wurden 15 ccm absoluter Äthylalkohol auf 335 ccm Wasser gegeben, so daß die Menge des eingeführten Probetrunks gleich blieb. Es wurde die gleiche Volumenzahl wie bei den Bouillonversuchen beibehalten, um die Verdünnung des Magensaftes, welche naturgemäß durch derartige Flüssigkeitsmengen eintreten muß, an-

nähernd gleich zu gestalten. Eine ganz gleiche Verdünnung wird man wohl nicht immer erzielen können, da durch verschiedene Ingesta die Motilität des Magens verschieden angeregt werden kann. Abgesehen hiervon wird man nicht völlig gleiche Bedingungen erreichen können, da die Ionenkonzentration des Alkohols und der Bouillon verschieden ist. Da diese Verschiedenheit der Ionenkonzentration sich, wie leicht ersichtlich, eigentlich nur kurz nach der Applikation der Substanzen auswirkt, in der Folge aber Änderungen erfährt wegen Übertritt in den Darm und wegen der immer größer werdenden Verdünnung durch den sezernierten Magensaft, so kann man die Werte, die in der Mitte und am Ende der einzelnen Versuche festgestellt werden, wohl miteinander vergleichen. Es wurden im ganzen 7 Versuche mit Alkoholprobetrunk ausgeführt.

Kurve 4 zeigt relativ hohe Nüchternwerte von 23 für freie Salzsäure, 28 für Gesamtazidität. 15 Minuten nach Trinken des Alkohols wies die Azidität für Salzsäure ein Defizit von 8 auf, die Gesamtazidität betrug 11. Dann folgte ein ziemlich gleichmäßiger Anstieg, so daß nach einer Stunde die freie Salzsäure auf 25 und die Gesamtazidität auf 31 gestiegen war. Der Höhepunkt der Werte mit 48 freie Salzsäure und 54 Gesamtazidität wurde 75 Minuten nach dem Einnehmen des Probetrunks erreicht. Hier trat schon eine leicht gallige Verfärbung des Magensaftes auf. Nach 90 Minuten ist die gallige Verfärbung stärker geworden. Die Werte sind 33 für freie Salzsäure und 43 für Gesamtazidität. Es folgt ein weiterer Abfall der Werte, die nach 120 Minuten 8 für freie Salzsäure und 16 für Gesamtazidität sind. Nach vorübergehendem Anstieg auf 20 und 30 sind die Werte nach 2½ Stunden 7 und 15. Der zweite und dritte Alkoholversuch ergab ähnliche Werte, nur waren die Nüchternwerte nicht so hoch (Kurven). Da eine starke Abneigung gegen das Trinken des alkoholischen Probetrunks bestand, wurden die folgenden Versuche in der Weise modifiziert, daß der Probetrunk nicht mehr getrunken, sondern durch die Sonde in den Magen eingeführt wurde.

Kurve 5. Man sieht, daß hier die Werte im Anfang der Kurve etwas höher sind. Ich möchte das darauf zurückführen, daß der vom Munde ausgehende primäre Reiz, der bei Widerwillen hemmend wirkt, in Wegfall kommt. Im übrigen sind hier keine nennenswerten Abweichungen. Der Gallenrückfluß konnte erst nach 90 Minuten beobachtet werden.

Bei allen Alkoholversuchen wurde gegen Ende vermehrte Schleimbildung beobachtet. In den letzten 4 bis 5 Proben, die ausgehebert wurden, waren regelmäßig kleinere Mengen von Schleim enthalten.

Bei den Bouillonversuchen habe ich Schleimbildung, die im Ausgeheberten zu erkennen war, nur zweimal in ganz geringem Umfange feststellen können. Regelmäßig fand sich etwas Schleim im Nüchternsekret.

Wenn man nun die Kurven 2 und 5 als Normaltypen für Bouillon- und Alkoholprobetrunk miteinander vergleicht, so sieht man, daß bei beiden Kurven etwa gleich hohe Werte für die Gesamtazidität erreicht werden. Nur der Zeitpunkt des höchsten Anstiegs der Gesamtazidität und der damit zusammenfallenden größten Höhe der Werte für Salzsäure ist verschieden. Nach Bouillonprobetrunk ist die Akme der Kurve nach 30 Minuten, nach Alkoholprobetrunk nach 75 Minuten.

Im allgemeinen sind die Werte der freien Salzsäure im Vergleich zu dem der Gesamtazidität nach Bouillon geringer als nach Alkohol. Ein zweiter geringer Anstieg, die Nachsekretion, ist bei beiden Arten des Probetrunkes vorhanden, bei Bouillon früher als bei Alkohol. Der Gallenrückfluß fand etwa zu gleicher Zeit bei beiden Versuchsreihen statt. Man kann also sagen, daß man bei beiden Verfahren dieselben Werte erzielt, nur daß nach Alkoholprobetrunk der Sekretionsablauf etwas verzögert ist. Hierin kann ich keinen wesentlichen Nachteil erkennen und so kann ich an Hand meiner Versuche die Behauptung aufstellen, daß der Alkoholprobetrunk ein mindestens ebenso geeignetes Mittel für die Untersuchung der Magensekretion ist wie der Bouillonprobetrunk. Wegen der einfachen Herstellung möchte ich ihm den Vorzug geben.

Die Versuche von Heß, der nach verschiedenen Probeingestis bei demselben Patienten gleiche Kurventypen nur mit verschiedenen Werten bekam, kann ich also nicht bestätigen. Er fand erheblich höhere Säurewerte nach Bouillon als nach Alkohol. Auch er empfiehlt den Alkoholprobetrunk wegen der Möglichkeit genauerer Titration des nach ihm gewonnenen Magensekretes.

Die Resultate, die Hösch nach Alkoholprobetrunk fand, sind von den meinigen nicht sehr verschieden. Er hebt als wesentlich hervor, daß das Säuremaximum beim Gesunden nach etwa 1—1½ Stunden erreicht wird.

Was den Gallerückfluß anbelangt, so gibt Katsch (zitiert nach Mohr-Staehelin) auch den Zeitpunkt von einer Stunde nach Beginn des Versuches an. Dieses konnte ich also bestätigen.

Über diesen Gallerückfluß, der wohl zuerst von Boas 1890 beobachtet wurde, gehen die Meinungen auseinander. Kötschau führt ihn auf Alkoholwirkung zurück, während die Mehrzahl der Autoren ihn auch nach anderen Probeingestis beobachten. Auch ich konnte zeigen, daß er in fast gleicher Weise nach Bouillon und Alkohol auftrat.

Katsch sieht in dem Gallenrückfluß eine physiologische Regulierung der Azidität, da er auf der Höhe der Sekretion aufträte und dann die Säure abstumpfe.

Auch Boldyreff sieht im Duodenalrückfluß eine Regulierung des Säuregrades im Magen.

Salinger dagegen hält den Duodenalrückfluß für einen neuen Sekretionsreiz, da er von einem zweiten Säureanstieg gefolgt ist.

Ich möchte mich der Meinung der ersteren Autoren anschließen, da auch ich den Duodenalrückfluß stets auf der Höhe der Sekretion sah. Ob er nun einen Reiz für die Nachsekretion abgibt, oder ob diese anderweitig zustande kommt, möchte ich dahingestellt sein lassen.

Eine Beobachtung möchte ich nicht unerwähnt lassen; bei der fünften Aspiration im zweiten Alkoholversuch waren nur ganz geringe Mengen Sekrets zu gewinnen. Ich nahm an, daß die „Augen“ der Sonde durch Schleim ver-

stopft waren und saugte deshalb noch einmal mit der Spritze an. Anscheinend aber hing die Sonde der Magenschleimhaut an und so wurde eine kleine Blutung verursacht, wie aus der Färbung der Sekretprobe zu sehen war. Diese mechanische Reizung der Schleimhaut hatte keinen Einfluß auf den weiteren Ablauf der Sekretion, wie ein Vergleich mit den anderen Kurven derselben Versuchsreihe zeigte.

Zusammenfassung.

Es wird ein kurzer Überblick über die Methoden zur Gewinnung und Untersuchung von Mageninhalt gegeben, und die Vorteile der neueren Methoden werden besprochen.

In Selbstversuchen, durch die an ein und derselben Versuchsperson eine Reihe von Bildern des Sekretionsablaufes gegeben werden, wurde die fraktionierte Magenausheberung mit zwei verschiedenen Probetrunken geprüft, dem Bouillon- und dem Alkoholprobetrunk.

Der Vergleich zwischen diesen beiden Probetrunken zeigt, daß ungefähr gleich hohe Werte bei beiden Methoden erzielt werden für Gesamtazidität, die Werte für freie Salzsäure sind bei Bouillon etwas kleiner. Der Unterschied liegt hauptsächlich in dem Zeitpunkt, bei dem die höchsten Werte erreicht werden: bei Bouillon nach 30, bei Alkohol nach 75 Minuten.

Da sich hintereinander bei beiden Versuchsreihen stets annähernd gleichbleibende Resultate erzielen ließen, sind beide Methoden brauchbar, wegen der einfachen Herstellung der Alkoholprobetrunk vorzuziehen.

Im Verlauf der ersten Versuchsreihe wurden bei den ersten Untersuchungen etwas abweichende Werte gefunden. Deshalb habe ich Grund, darauf hinzuweisen, bei unklaren Ergebnissen einer fraktionierten Magenausheberung diese zu wiederholen, um ein genaues Resultat zu erzielen.

Für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundlich gewährte Unterstützung spreche ich Herrn Privatdozent Dr. Bogendörfer meinen ergebensten Dank aus.

Literatur.

Alzona, Policlinico sez. 1925. Nr. 24.

Boas, Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten. 8. u. 9. Aufl.

Boas, Zeitschr. f. klin. Med. 1890. Bd. 17.

Bogendörfer, Deutsche med. Wochenschr. 1925. Nr. 46.

Boldyreff, Ergebnisse der Physiologie. Bd. 11. S. 133.

Ehrenreich, Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 18.

Ehrmann und Lederer, Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 20.

Ehrmann und Lederer, Berl. klin. Wochenschr. 1908. Nr. 31.

Ehrmann und Lederer, Berl. klin. Wochenschr. 1911. S. 2226.

Ewald und Boas, Virchows Arch. 1885. Bd. 51.

Frehse, Deutsche med. Wochenschr. 1923. Nr. 1.

v. Friedrich und Neumann, Deutsche med. Wochenschr. 1921. Nr. 2.

Groß, New York med. journ. 1893. Nr. 18.

Grote, Deutsche med. Wochenschr. 1921. Nr. 38.

Hösch, Deutsche Medizin. Wochenschrift 1924. Nr. 34.

Katsch und Kalk, Mohr-Staehelin, II. Aufl. Bd. 3, 1.

Kestner und Walburg, Klin. Wochenschr. 1923. Nr. 39.

Kötschmann, Med. Klinik. 1925. Nr. 32.

Leschke, Med. Klinik. 1925. Nr. 31.

Lönnquist, Skandinavisches Arch. f. Physiol. 1906. Bd. 8.

Meyer, Klin. Wochenschr. 1927. Bd. 9.

Rehfuß, Americ. Journal of Medic. Science. 1914. Nr. 3.

Salinger, Arch. f. Verdauungskrankh. 1926. Bd. 38.

Sawrijew, Diss. St. Petersburg 1900.

Woenckhaus, Zeitschr. f. d. ges. experiment. Med. 1923. Heft 1—2.

Lebenslauf.

Ich, Hans Heinrich Ludwig Adolf Behrens, wurde am 7. November 1902 zu Barsinghausen als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Paul Behrens geboren. Von Ostern 1908 bis Ostern 1912 besuchte ich die Privat-Realschule in Barsinghausen und kam das auf das Kaiserin Auguste Viktoria-Gymnasium in Hannover-Linden. Dort bestand ich im Februar 1920 die Reifeprüfung. Ich studierte nun in Tübingen, Göttingen und Marburg Medizin. In Marburg bestand ich im Sommer-Semester 1924 das Physikum. Nach den klinischen Semestern in Würzburg bestand ich dort am 4. Februar 1927 das medizinische Staatsexamen. Augenblicklich bin ich als Medizinalpraktikant auf der chirurgischen Abteilung des städtischen Krankenhauses in Hannover tätig.